

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE BIOLOGIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"ESTUDIO DE LA ENTOMOFAUNA ASOCIADA A Agave sp.
(DEL JARDIN BOTANICO JORGE VICTOR ELLER,
ESCUELA DE BIOLOGIA, U. A. G.)"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A
SUSANA CEBALLOS BEAS

GUADALAJARA, JAL.

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A G R A D E C I M I E N T O S

A Dios que me dió la vida y me da fuerzas para seguir adelante.

A mi asesor Biol. Jaime Reyes por el tiempo dedicado en la dirección y elaboración de esta tesis.

A la Biol. Blanca E. Correa por su valiosa colaboración en la revisión de ésta.

A los Biólogos Carlos Díaz Luna y José de Jesús -- Vizcarra T. por el tiempo dedicado en la revisión minuciosa de este trabajo.

A las siguientes Instituciones por el apoyo brindado: Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara, Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Sanidad Vegetal de la Secretaría de --- Agricultura y Recursos Hidráulicos, Departamento de Entomología de la Universidad Nacional Autónoma de México y al Instituto de Ecología de México, D.F.

A la Empresa Tequila Cuervo, por facilitarme el -- el acceso a sus campos de cultivo, en especial al Ing. Alberto Rendón.

A B S T R A C T

The present work was made in the Botanical Garden of the Biological Faculty of the Universidad Autonoma de Guadalajara, where there is a large collection of xerophitic or semixerophitic plants.

It describes the insects associated to different species of the genus Agave; this succulent contains a high percentage of carbohydrates in their tissues which attracts a great amount of insects that can feed on them and also its flowers are frequently visited by pollinators.

A total of 20 species of insects have been found; distributed in 9 orders: Collembola, Dermaptera, Psocoptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera and Hymenoptera. And one specie of acari.

Considering their abundance, the most important species were: Strategus albicus L., Acanthoderes funerarius Bates, -- Caulotops agave Reuter, Doru lineare (Escholtz) and scales of the family Diaspididae.

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

Los insectos representan las tres cuartas partes del total de animales que existen en la actualidad, un cálculo aproximado hace ascender a las especies de este grupo a una cifra de tres a cuatro millones (Riechholf-Riehm, 1986).

Su importancia no solo radica en que son los animales -- más numerosos del planeta sino también en sus hábitos alimenticios, ya que muchos de ellos causan graves daños a las plantas, pueden ser parásitos de animales y del hombre, así como también se pueden encontrar dañando objetos de uso común como muebles, libros, puertas, etc. Además pueden llegar a poblar una gran diversidad de habitats y sobre todo lo más relevante es su enorme capacidad de sobrevivencia puesto que se remontan a 350 millones de años (Coronado y Márquez, 1985; Borror, et al, 1984).

El género Agave presenta unas 200 especies encontrándose el mayor número en México, abarcando su área de dispersión -- desde el norte de Utah y Maryland (E.U.A.) hasta Venezuela y sur de Colombia, localizándose además en las Antillas y las Bahamas (Halffter, 1957); Sánchez, 1980).

Existen dentro del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Guadalajara, aproximadamente 3,000 plantas, siendo las especies de Agave las predominantes, encontrándose cerca de 50 especies de este género. La forma arborescente de sus pencas permite albergar una gran cantidad de insectos que pua

don alimentarse de ellas,--protegerse entre sus axilas o entre hoja y hoja. Los magueyes contienen un porcentaje del 12 al 44 % de azúcares (Sierra, com. pers.) suficiente para constituirse en un alimento atractivo de algunas larvas o adultos que barrenen los tallos, de aquellos insectos chupadores que atacan las hojas, los frutos y/o las flores e inclusive de algunos organismos que ayudan a la polinización (Scheffer y Schaffer, 1980; Gentry, 1972).

Cabe remarcar que los agaves han tenido desde muchos años y tienen en la actualidad gran importancia para México en especial para los estados en donde se manejan intensivamente como: Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Hidalgo, Tlaxcala, México y Yucatán (Halffter, 1957) los diferentes productos que se obtienen del Agave (aguardiente, aguamiel, lechuguilla, jabón, azúcares, etc.) y los diversos usos de esta planta (ornamental, en contra de la erosión del suelo, como cercas, como alimento, etc.) forman una parte muy valiosa de la economía en esas Entidades.

En el Estado de Jalisco el principal uso que se le da al Agave es la extracción industrial de aguardiente "tequila", esta industria ha tenido un desarrollo muy acelerado por lo que aporta grandes divisas al país por su exportación a más de 70 países a los cuales se distribuyen aproximadamente 30 millones de litros anuales. El consumo nacional en 1985 fue de 43'882,342 lt (Laguna, com. pers.).

En el Jardín Botánico de la U.A.G. la posibilidad de incidencia de organismos que en determinado momento pueden constituir una plaga, se ve favorecida por la gran cantidad de plantas xerofitas o semixerofitas que ahí se encuentran, las cuales son colectadas de diferentes estados de la República Mexicana.

Los objetivos de este trabajo son:

1. Determinar las especies de insectos que se encuentren asociados a las plantas del género Agave en un área con características determinadas (Jardín Botánico, U.A.G.).
2. Conocer la frecuencia de dichos insectos.
3. Proporcionar información para incrementar el acervo de investigaciones relativas a la Entomofauna de Jardines Botánicos y para aquellos que se dediquen al cultivo de Agave.

C A P I T U L O II

ANTECEDENTES

Gentry (1972) menciona que las flores de Agave atraen numerosos insectos como moscas y abejas, predominando los Hymenopteros tales como: las abejas de la miel, abejas silvestres y avispas. En México en el estado de Baja California se han encontrado abejas silvestres y avispas sobre Agave polmaniana Treil. y abejorros en A. parviflora flexiflora Gentry sp. nov. En Puebla se observaron también algunas abejitas "colectoras de polen" muy activas sobre A. striata Zucc y A. rosei Baker cerca de Tehuacán, Puebla. Los corolidos regularmente viven en los agaves observándose en las hojas y los frutos las picaduras de estos insectos.

En el Huntington Botanical Garden de San Marino, California (E.U.A.) se informó la pérdida de varios agaves debido al ataque de un pequeño insecto chupador de savia (Gentry, 1972).

El Jardín Botánico de Phoenix, Arizona (E.U.A.) frecuentemente ha observado la presencia del "picudo del maguey" Scyphophorus acupunctatus Gyll. Esta plaga es muy destructiva apareciendo durante el invierno, ya sea en su estado larval o adulto. Algunos de los agaves que fueron afectados son: Agave sisilana Perrine A. ferox Kock, A. americana L., entre otros. De acuerdo a (Gass, 1981; Hill, 1975) la larva de este picudo se ha encontrado barrenando el tronco del escape floral en los viveros así como en el campo; se detecta porque aparecen man-

ches grises en la base de las hojas inferiores y la planta eventualmente muere. El adulto hace roeduras en la base de las hojas jóvenes.

El maguay se encuentra entre uno de los principales cultivos afectados por larvas que se alimentan de las raíces y y tallos. Durante las infestaciones mas serias de estos cultivos es posible encontrar hasta 50 larvas por metro cuadrado (Morán, 1984).

García (1981) presenta una lista de la entomofauna encontrada en Agave spp. ; como principales plagas menciona: Hemalodisca triguera F., Scyphophorus scupunctatus Gyll, Aggiale (=Acentrocne) hepararia (Wlk), Cassus rostenbachi Hamm, Hyppote agavia (Glezquez), Neolasiptera mertelli Nijveldt n.sp. y como especies perjudiciales: Stratequs alicus L., Caulotopa agave Reuter, Acuteopia agavia (Townsend y Cockerell), Castania sp., Batrachedra copia Gates-Clarke, B. linearis Clarke y B. theca Clarke.

Según (Barrera, 1958) Batrachedra copia Gates-Clarke daña a varias especies del género Agave en el Altiplano mexicano haciendo galerías más o menos superficiales en el haz de las panceas. Se presenta con B.theca Gates-Clarke y probablemente con una o dos especies que forman parte de la biocenosis del Agave en el Altiplano.

García (1978) enlista las siguientes plagas del suelo para Agave y en donde se distribuyen: Scyphophorus acupunctatus Gyll las larvas barrenan la raíz y el tallo del henequén y el sisal en Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Hypopta agavis (Blózquez) "gusano colorado del maguey" que barreña la raíz y el tronco del maguey en Actopan, Hidalgo.

MacGregor y Gutierrez (1983), presentan una recopilación de todas las plagas que afectan a los magueyes "Henequenero" Agave Fourcroydes Lom., "Mezcalero" A. taquilana Weber y "Pulquero" A. atrovirens Karw., siendo: Acentrocne megerlaris (Walker), Scyphophorus acupunctatus Gyll y Strategus julianus Burmeister comunes para los tres tipos.

Halfpeter (1957) enlista las plagas de dos diferentes tipos de agaves que se cultivan en México: 1. Productores de Tequila o mezcal; donde la plaga más importante de estos es el "gusano blanco" Acentrocne megerlaris (Walker) (Lepidoptera: Megathymidae), además describe a los insectos ligados directa o indirectamente con este lepidoptero tales como: Collembola, Thysanopteros, otros Lepidopteros, Dipteros e Hymenopteros. Otras plagas que revisten una menor importancia son: - los Miridos, Pseudococcidos, Oligoneuridos, Curculionidos y Melolonthidos. 2. Productores de Fibra dura, Sisal y Henequén; con respecto al sisal el autor menciona que son muy pocas las plagas que se pueden encontrar y además de que no son de mucha importancia. Para el Henequén solo reporta 2 insectos como los más importantes: Homalodisca triquetra (Fabricius) (Ho

optera: Cicadellidae) y Scyphophorus acupunctatus Gyll (Coleoptera: Curculionidae).

Se registraron una docena de insectos íntimamente ligados con el maquey pulquero A. atrovirens K. pudiendo decir que 4 especies son de relativa importancia económica: Cassus redtenbachi Hamm, Acentrocnema hesperioria (Wlk), Scyphophorus acupunctatus Gyll y Strategus julianus Burmeister (Clausen, 1980).

En América Central y América del Sur en plantas para uso textil se presenta una variedad de insectos como los lepidopteros: Prodenia ornithogalli Guen y Batrachedra sp. que actúan como plagas en Agave rigida var. sisolana (Fab.). El henequén es el cultivo de mayor importancia económica en el estado de Yucatán donde se siembra 250,000 ha productoras de fibra dura. Se han encontrado diez especies de insectos que causan daños graves en el henequén, los más importantes son: la "mosquita del Henequén" Homalodisca triquetra F. chupa la savia de Agave fourcroydes Lemaire como consecuencia las hojas se hinchan y sus fibras se ven perjudicadas; Scyphophorus acupunctatus Gyll es de gran importancia económica y de gran distribución y Aonidiella auranti Mask que puede ser sumamente dañino al aparecer en grandes cantidades. Existen otros insectos asociados al henequén que no causan ningún daño (Frölich-Rodewald, 1970; Pérez, 1950; Anónimo, 1981).

Woodruffe y Pierce (1973) y Vaurea (1971), enlistan los

siguientes hospederos de S. acupunctatus Gyll: Agave vera-cruz Mill, A. lecheguilla Torrey, A. sisalana Perrine y A. shawi Engelman.

Las especies de agaves que se cultivan en Jalisco son: Agave tequilana Weber, A. subtilis Trel., A. cantala Roxb., A. longispais Todaro, A. palmeri Engelman, A. pseudotequilana Trel., A. pes-mulas Trel. y A. cupreata Trel. y Berger. - Los insectos más comunes en los mezcales son larvas de: Dibrotica sp., Phyllophaga sp., Spodoptera ornithogalli (Guenee) Acenotrocneme hesperiaris (Wlk) y Curculionidos. De estas plagas la que más ha afectado es el "gusano barrenador" A. hesperiaris (Wlk) (Lepidoptera: Megathymidae) así como también la plaga de las escamas de las hojas: Aonidiella sp., Acutespis sp. y Aspidiotus sp. (Anónimo, 1985).

En las mezcaleras existen otros insectos, aparte de los barrenadores, como los chapulines o las hormigas que causan daño a la planta al morder las hojas. Algunas hormigas se han encontrado haciendo sus hormigueros debajo de los agaves sin causarles ningún daño (Randoñ, com. pers.).

CAPITULO III

MATERIAL Y METODO

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La zona de estudio corresponde al Jardín Botánico de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara el cual tiene un área de 3 hectáreas. Se localiza en una latitud de 20°41'30" N y una longitud de 103°25'00" O. Con una altitud sobre el nivel del mar de 1,700 m. La temperatura media anual es de 23.3°C con una precipitación media anual de 906.1 mm, (Fig.1.). El clima del área de estudio corresponde a un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano (Lomeli, 1988).

La relación gráfica de la precipitación y la temperatura se muestran en el correspondiente diagrama ombrotérmico, (Fig.2.).

El Jardín Botánico se encuentra incluido dentro de la zona urbana; la vegetación primaria que aquí existió fue Bosque de Encino-Pino, constituido por varias especies de encino (Quercus sp.) y pino trompillo (Pinus oocarpa Schiede) en el estrato superior, (Lomeli, 1988).

El Jardín Botánico está dividido en camas o zonas que corresponden a los diferentes estados de la República Mexicana de donde se han colectado las plantas. Estas divisiones se enumeraron progresivamente (Fig.3.). Para la colecta de orga-

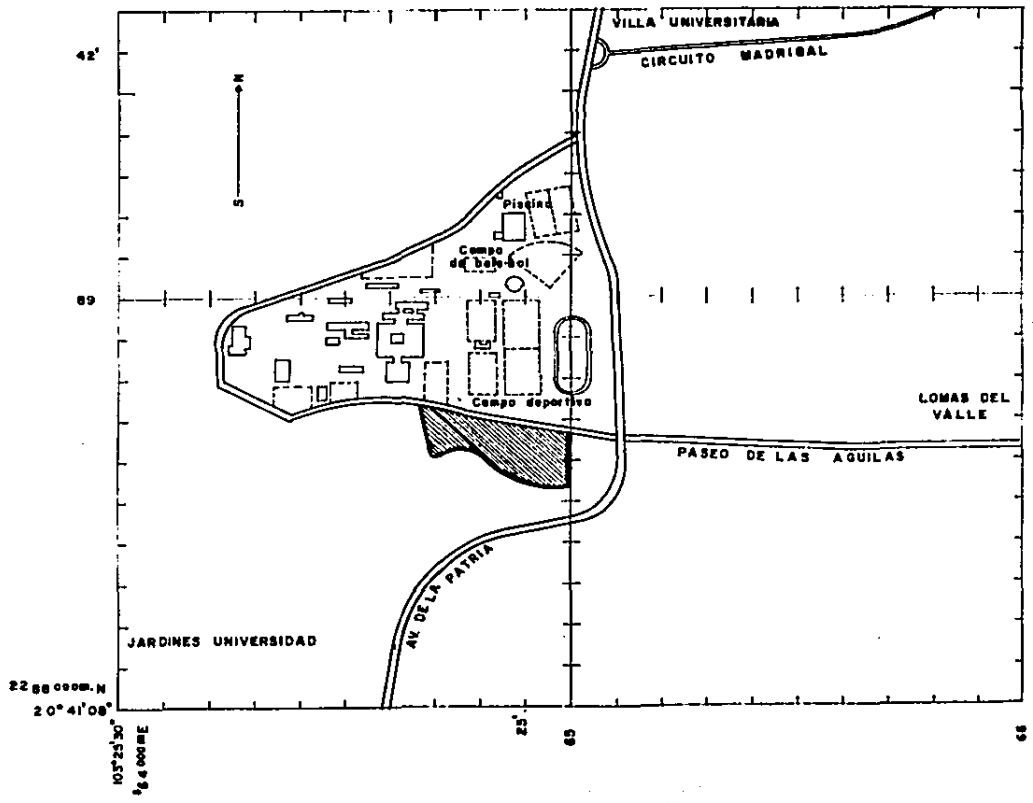


Figura No 7 Ciudad Universitaria Autónoma, nótese en la zona sombreada el jardín botánico.

Zapopan, Jal.
1700m.

23.3° C
906.1 mm.

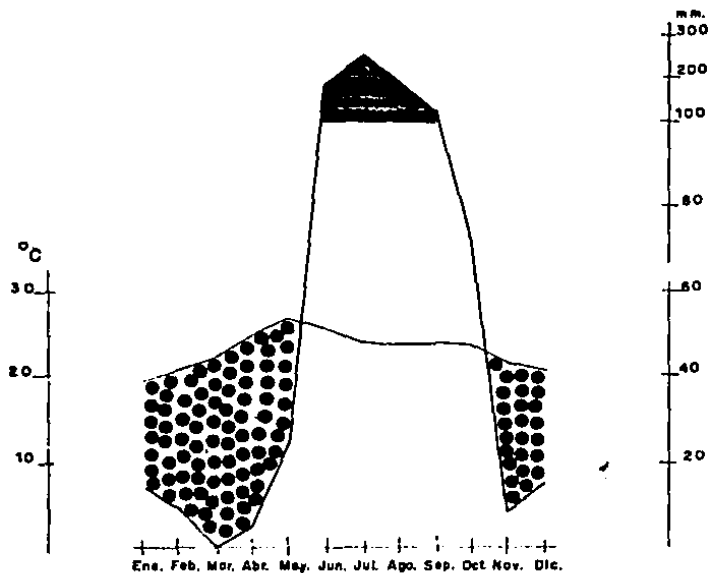
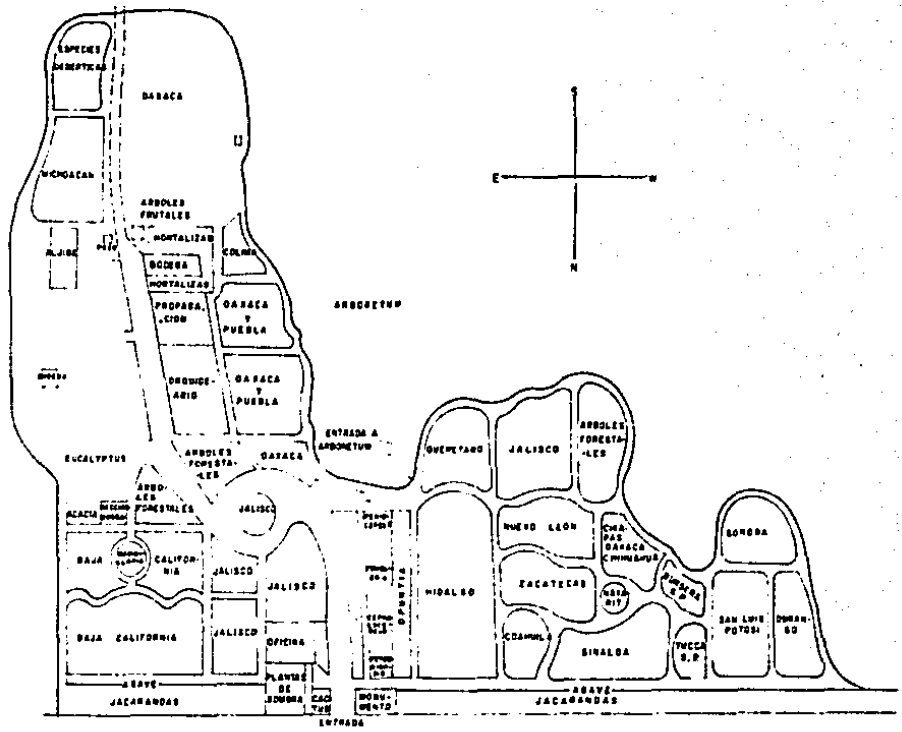


Figura No. 2 Diagrama ombrotérmico de Zapopan, Jalisco.

FIG. 3. Divisiones del Jardín Botánico de la U.A.G.



nismos se fueron revisando manualmente cada uno de los agaves localizados en el lugar de estudio. La revisión se realizó de talladamente comenzando por la tierra que rodea a la base del Agave, después la base de las hojas, las hojas, el cogollo y el escapo floral en aquellos que lo presentaban. El tallo y la raíz se revisaron cuando era posible extraer una planta.

Se utilizaron diferentes métodos de colecta dependiendo del estado en que se encontraban los organismos.

La fecha de colecta fue de Febrero a Agosto de 1987.

1. Larvas

- a) Las larvas mineras se colectaron con un pincel humedecido con alcohol.
- b) Las larvas que se encontraron barrenando el tallo a la base de las hojas se extrajeron con pinzas entomológicas de sus galerías.
- c) En el caso de larvas saprofitas se secó la planta con un pico, colectando con pinzas entomológicas aquellos organismos que se encontraron en el tallo.

Todos los estados larvales encontrados se colocaron en frascos con agua para evitar que se deshidrataran mientras se realizaba la colecta. Después se procedió a hervirlos durante 3 ó 5 minutos dependiendo del tamaño de las larvas. Se colocaron en una charola para que se enfriaran y posteriormente se introdujeron en frascos con alcohol al 70%.

2. Adultos

- a) La mayoría de los adultos se colectaron en forma manual

con ayuda de pinzas.

- b) En el caso de Strategus aloeus L. primeramente se localiza el daño, el cual se reconoce porque las hojas baseales se secan y el cogollo se dobla hacia el lado en donde se encuentra el orificio de entrada del insecto. Con ayuda de un plico se saca el maguoy y si el organismo se encuentra en la planta (base de las pencas o el tallo) se colecta manualmente, en el caso de que el insecto se encuentre enterrado, con una pala se excava debajo de la planta siguiendo la galeria que elaboran en el suelo que por lo general es de 30 ó 40 cm de profundidad y se captura manualmente.
- c) Las escamas se tomaron con agujas de disección o con una navaja. En otros casos se cortaba la penca que presentaba mayor cantidad de éstas.
- d) Los psocopteros, collembolos y ácaros se colectaron con un pincel humedecido con alcohol.

Todos los adultos fueron depositados directamente en el alcohol al 70% después de ser colectados. A cada uno de los frascos se le colocó una etiqueta con los datos necesarios; nombre del colector, lugar, fecha y hospedera.

La identificación de los insectos se realizó en el laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Se utilizaron claves dicotómicas de los ordenes respectivos y un microscopio estereoscópico Carl Zeiss de 6 aumentos. Para coc-

cidos se utilizaron la técnica de montaje para escamas
(Anónimo, 1986).

C A P I T U L O IV

RESULTADOS

ORDEN COLLEMBOLA

La mayoría de estos pequeños insectos fueron encontrados en grandes colonias sobre el ápice del cogollo sin observarse ningún daño. Otros fueron observados en una galería elaborada por una larva de Acentrocne me hesperiaris (Wlk).

ORDEN DERMAPTERA

Dory lineare (Escholtz) (Forficulidae)

Estos insectos se encontraron en colonias numerosas entre la base de las pencas, algunas se encontraron en el cogollo podrido y seco de un maguey. No se observó ningún perjuicio provocado por estas "tijerillas". Por lo general se localizaron en agaves de gran tamaño (Fig.4.).

ORDEN PSOCOPTERA

Lipoccelin sp. (Lipoccelidae)

Se encontraron una gran cantidad de insectos agrupados en colonias entre las hojas del cogollo. Apparently no causan daños a la planta. Solo fueron detectados en dos agaves: Agave strobilifera Kaw y Agave sp. (Fig.5.).

ORDEN HEMIPTERA

Paromius sp. (Lygaeidae)Neocoryphus sp. (Lygaeidae)

Estos dos hemípteros fueron encontrados sobre una peca



Fig. 4. Adulto da
Doru linearis

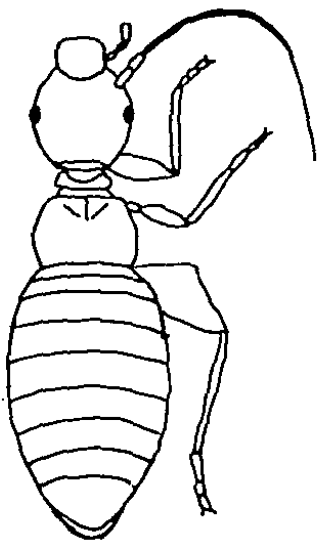


Fig. 5. Adulto de
Liposcelin sp.

de Agave sp. sin observarse algún daño.

Diadercus sp. (Pyrrhocoridae)

Estas ninfas fueron encontradas en colonias numerosas sobre las hojas sin observarse perjuicios.

Caulotops agave Rauter (Miridae)

Se encontraron ninfas y adultos en gran cantidad tanto por el haz como por el envés, la mayoría en la parte inferior y por el haz. Con la presencia de este mirido se presentó siempre un moteado amarillo de las hojas pero no se sabe con exactitud si estos chinches son las que lo causan. Los agaves afectados fueron: A. atrovirens Karw., A. eduardi Trel. y muchos otros sin clasificar (Fig.6.).

ORDEN HOMOPTERA

Familia Diaspididae

Estas escamas fueron encontradas en grandes cantidades por el haz y por el envés de hojas de agaves. En algunos casos se detectaron agaves pequeños completamente secos debido a estas diaspididos. Entre los agaves perjudicados se pueden mencionar: Agave stricta F., A. atrovirens K., A. mapleaga Trel., A. tequilana Weber, A. cernua Berger var serrulata Berger, A. ferax Koek, entre otros.

Lepidosaphes sp. (Diaspididae)

Estas escamas se presentaron muy abundantemente tanto por el haz como por el envés de magueyes que se encontraban -

en el orquidario.

Familia Pseudococcidae

Estos pseudococcidos fueron encontrados en colonias no - muy numerosas sobre la base de las pencas, entre las hojas tiernas del cogollo en el ápice, y otros en las raíces de un Agave que fue extraído porque ya estaba seco debido a que ya había floreado.

ORDEN COLEOPTERA

Acanthoderes funeraricus Bates (Cerambycidae)

Este coleóptero es muy abundante en el Jardín Botánico, en algunos casos se encontraron hasta 8 adultos en una sola - planta, éstos roan la superficie de las pencas dejando una he - rida más o menos proporcional al tamaño del organismo. Las lar - vas se encuentran 2 ó 3 en una sola planta, éstas producen da - ños graves a la planta ya que barrenan los tallos, la base de las hojas y el cogollo, provocando en ocasiones la muerte de la planta o la pudrición parcial de ésta. Ocasionalmente se en - contraron larvas en celdas elaboradas con fibras del propio - Agave. Se observó en la mayoría de los agaves que tenían mor - deduras de este cerambycido, agujeritos en la base de las ho - jas en donde se encontraron huevos y larvas muy pequeñas. Al parecer la hembra deposita los huevos, haciendo un agujero en la base de las hojas, después la larvita hace una galería - irregular y siempre dirigiéndose al tallo. Siempre alrededor de la larva el tejido se endurece y presenta un color rojizo y de consistencia torroza.

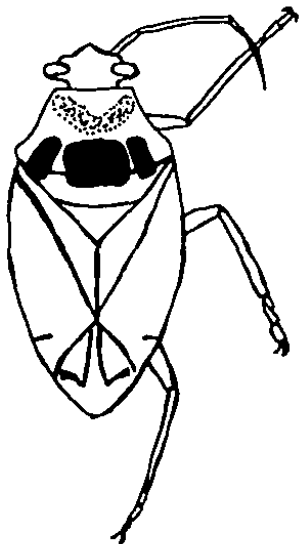


Fig. 6. Adulto de
Caulotops agave

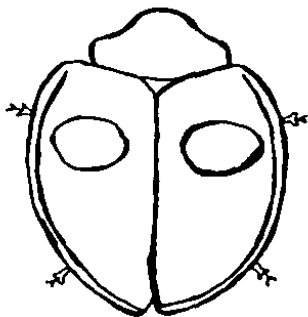


Fig. 7. Adulto de
Chilocorus cacti

Los agaves en los que fueron encontrados tanto larvas como adultos son: Agave tequilana Weber, A. atrovirens Karw., - A. ferax Kock, A. lecheguilla Torr., A. mapisaga Treil., A. americana L. y otros agaves que no están clasificados (Fig. 8.).

Chilocorus sacti L. (Coccinellidae)

Larvas y adultos de este insecto se encontraron en agave infestados por escamea. Ambos estados se observaron alimentándose de éstas. Fueron colectados de los siguientes magueyales: - Agave stricta L., A. atrovirens Karw y Agave sp. (Fig. 7.).

Streptus niger L. (= S. julianus Burmeister) (Melandryidae)

Fueron encontrados solo adultos de este escarabajo. Las larvas no fueron observadas. Se encuentra extensamente distribuido en el jardín, pero solo 1 ó 2 organismos por planta. El insecto se entierra a unos 30 ó 40cm de profundidad debajo de la planta y al parecer sube continuamente y barre el tallo o la base del Agave (Fig. 9.).

La mayor parte de estos organismos se encontraron enterrados en el suelo debajo de la planta dañada, ocasionalmente se encontraron dentro del tallo o en la base de las pencas. - Eventualmente la planta muere, o queda con deformaciones, como el cogollo doblado. Los agaves en los que fueron colectados estos coleopteros son: Agave americana L., A. mapisaga Treil. y otros agaves sin clasificar.

Scyphophorus scupunctatus Gyll (Curculionidae)

Sólo se colectaron 3 organismos: 2 adultos y 1 larva. Una



Fig. 9. Adulto de
Strategus aloecus

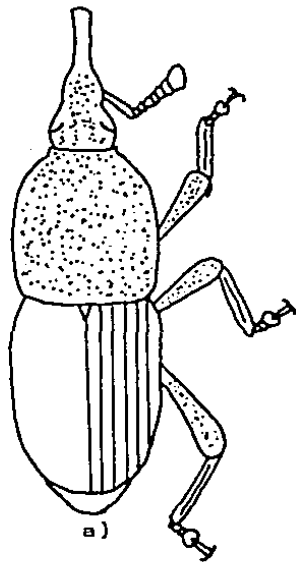
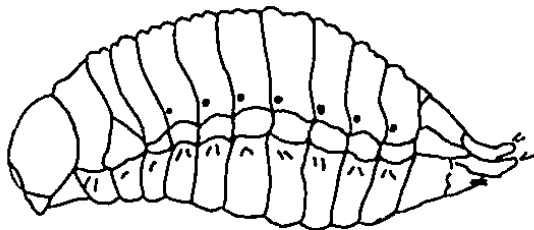


Fig. 10. Scyphophorus acupunctatus
a) Adulto. b) Larva.



b)

de los adultos fue encontrado en el momento que iniciaba la galería en la base de un Agave pequeño, esta planta logró desarrollarse normal, sólo con unos orificios en las hojas. La larva y el otro curculiónido adulto se encontraron en una planta ya muerta, con el tallo completamente barrenado por éstos (Fig.10.).

Hololepta sp. (Histeridae)

Sólo se colectó un organismo de Hololepta sp. que se encontraba en la misma galería de Scyphophorus scupunctatus Gyll (Fig.11.).

ORDEN LEPIDOPTERA

Acentrocne hesperiaris (Wlk) (= Aegiale hesperiaris) (Megathymidae)

Solamente se encontró una larva de A. hesperiaris (Wlk) en una galería elaborada por ésta en la base de Agave tequilana Weber. Se observó otra galería en Agave pseudotequilana Trel. pero el insecto no estaba presente (Fig.12.).

Familia Cosmopterigidae similar a Batrachedra sp.

Se colectaron gran cantidad de estas larvas minadoras sobre las pencas de diversos magueyos, la mayoría de estos estaban en un lugar sombreado (orquiderio) o debajo de árboles. - Estas larvas hacen galerías superficiales en las hojas del Agave extrayendo de éstas un mucílago amarillizo.

ORDEN DIPTERA

Familia Stratiomyidae

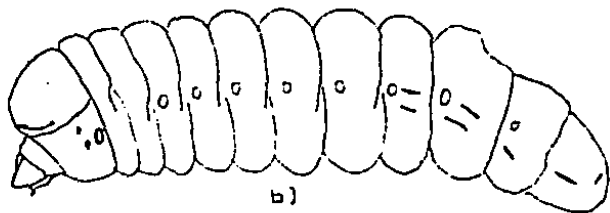
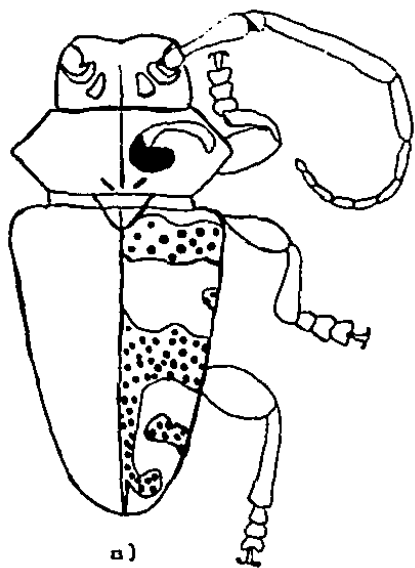


Fig. 8. Acanthoderes funearius
a) Adulto. b) Larva.

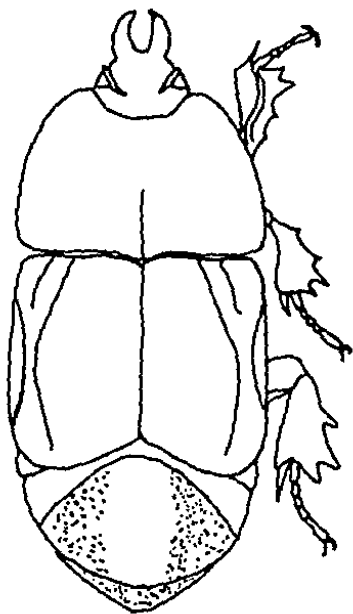


Fig. 11. Adulto de
Hololepta sp.

Sólo se colectaron larvas en el tallo putrefacto de Agave sp. atacado por Strategus aigeus L.

Hermetia sp. (Stratiomyidae)

Se encontraron dos larvas en la tierra, debajo de un maguey barronado por Strategus aigeus L. y otras dos en el cogollo podrido de Agave sp., no se sabe la causa de la pudrición (Fig. 13.).

ORDEN HYMENOPTERA

Se observaron hormigas construyendo sus nidos en la tierra cerca del maguey, pero sin causar ningún daño a la planta. Otras fueron encontradas en el tallo parcialmente seco de una planta de Agave sp. esta presentaba modaduras de Strategus aigeus L. por lo que se cree que éste inició el daño y las hormigas atraídas por el azúcar exudado, construyeron su colonia en las partes ya secas del tallo. Ocasionalmente se encontraron hormigas sobre magueyes donde había larvas minadoras, sin observarse daños.

CLASE ARACNIDA, ORDEN ACARINA

Tetranychus neopoliye Tuttle, Baker y Abbatiello (Tetranychidae)

Se encontraron una gran cantidad de estos pequeños arácnidos en el ápice del cogollo de Agave colimana Gentry, A. taquilano Weber y otros agaves no clasificados. Aparentemente no se observó que éstos causaran algún perjuicio a la planta.

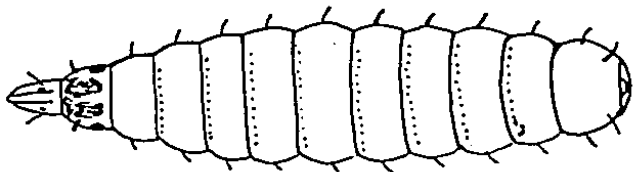


Fig. 13. Larva de Hermetia sp.

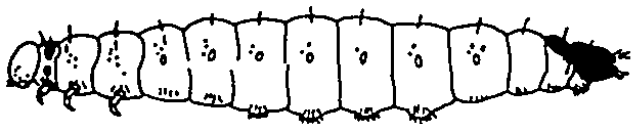


Fig. 12. Ultimo estadio larval de
Acentrcneme hesperiaris

TABLA No. 1 ESPECIES DE INSECTOS ENCONTRADOS Y SU FRECUENCIA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FRECUENCIA EN AGAVES TOTALES(500)
COLLEMBOLA	-----	-----	8
DERMAPTERA	Forficulidae	<u>Doru lineare</u>	150
PSOCOPTERA	Lipoecelidae	<u>Lipoecelin</u> sp.	2
HEMIPTERA	Lygaeidae	<u>Paromius</u> sp.	1
	Lygaeidae	<u>Neocoryphus</u> sp.	1
	Pyrrhocoridae	<u>Diadercus</u> sp.	1
	Miridae	<u>Caulotops agave</u>	150
HOMOPTERA	Diaspididae	-----	80
	Diaspididae	<u>Lepidosaphes</u> sp.	5
	Pseudococcidae	-----	15
COLEOPTERA	Cerambycidae	<u>Acanthoderes fune-</u> <u>rarius</u>	400
	Melolonthidae	<u>Strategus alceus</u>	250
	Coccinellidae	<u>Chilocorus cacti</u>	40
	Curculionidae	<u>Scyphophorus acu-</u> <u>punctatus</u>	2
	Histeridae	<u>Hololepta</u> sp.	1
LEPIDOPTERA	Megathymidae	<u>Acentrochne ha-</u> <u>peraria</u>	2
	Cosmopterigidae	ca. <u>Batrochedra</u> sp	10
DIPTERA	Stratiomyidae	-----	4
		<u>Hermetia</u> sp.	4
HYMENOPTERA	-----	-----	25

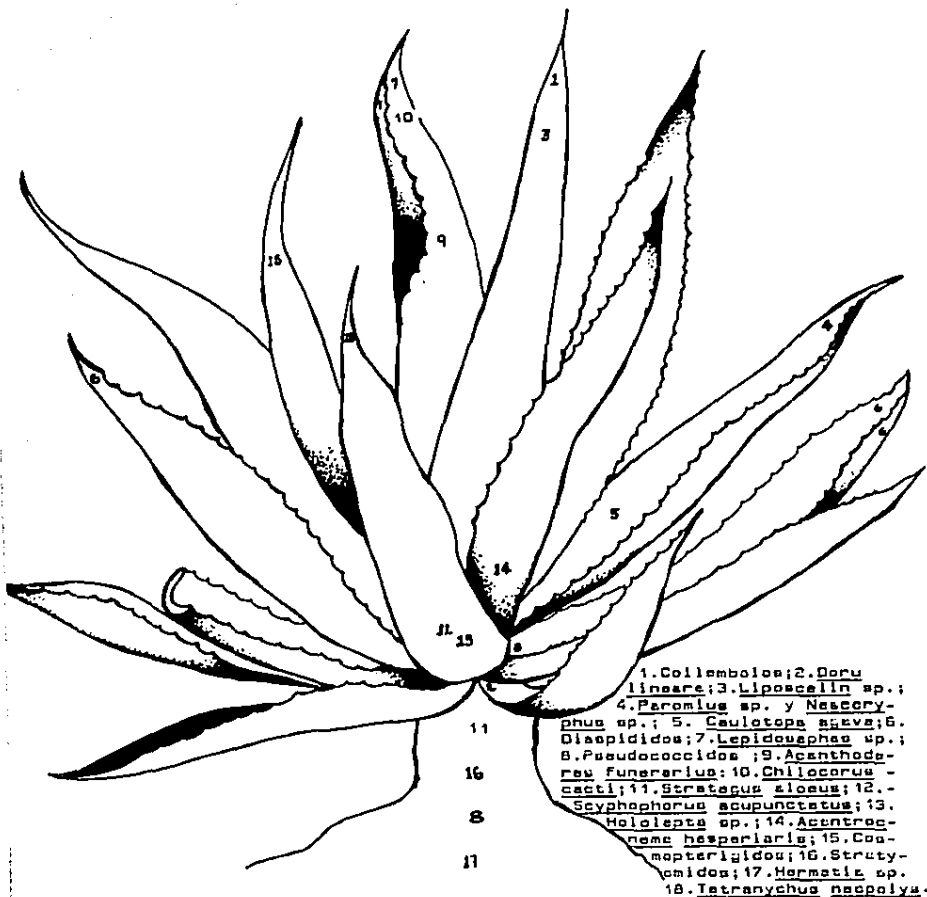


Fig. 13. Distribución de las especies encontradas en Agave.

C A P I T U L O V

DISCUSION

Posiblemente la especie de collembolos encontrados en el presente estudio pertenecen al género Seira sp. de la Familia Entomobrydau, ya que tanto Reyes (com.pers.) como Half ter (1957) mencionan que han colectado esta misma especie en las mismas partes de la planta (cogollo y golorfa de Acentroc neme hesperieria) y además comentan que carecen de importancia, coincidiendo con lo observado en éste caso.

En el presente trabajo se observó que la "tijerilla" - Doru lineara (Escholtz) es muy abundante, notándose que no causan daños a la planta esto se comprueba con lo que afirma Borrer et al (1981) que estos dermapteros son depredadores o necrófagos y viven en lugares húmedos.

Según Alderete (com. pers.) comenta que los psocopteros habitan en el suelo, hojas, hierbas, árboles, nidos de pájaros, etc. y se alimentan de mohos, polen, cereales, fragmentos de insectos muertos y materiales similares. Rara vez causan daño y ninguno es parásito. Por lo tanto se puede pensar que los psocopteros colectados en Agave probablemente se encontraban temporalmente ahí ya que el área en donde fueron observados está cerca de varios árboles.

En cuanto a los hemípteros Neocoryphus sp. y Paronius - sp. se deduce que estos solamente fueron hallados por casual-

lidad sobre Agave ya que según Braylovski (com. pers.) éstos son insectos del suelo y nunca son fitófagos.

Braylovski (com. pers.) afirma que no es muy común encontrar hemípteros alimentándose de Agave puesto que estas plantas presentan una cutícula muy gruesa. En este estudio se encontró a Ceuletopa agave Reuter en grandes cantidades sobre varias especies de agaves asociándose a la presencia de este mirido se observó siempre un moteado de las puntas tanto por el haz como por el envés, además se observaron gotitas de mucilago a lo largo del haz de las hojas.

Se puede suponer que C. agave Reuter chupa la savia dañando la hoja de tal forma que provoca el moteado amarillento, esto concuerda con lo que afirma García (1981) que tanto ninfas como adultos de C. agave chupan los jugos de las panças y Henry (1985) menciona que generalmente las especies de Agave son hospederos de C. agave.

Aquí mismo Halffter (1957) menciona que es indudable que Reothuria sp. de la familia Miridae chupa los jugos del maguey sin embargo el daño principal que ocasiona es como posibles transmisores de virus, tomando en cuenta esto es posible pensar que este sea el caso de C. agave.

Acanthodares funerarius Bates es reportada por Macedo (1950) y MacGregor y Gutiérrez (1983) como plaga exclusiva de Agave atrovirens K. sin embargo en ésta investigación se

presentó en forma abundante en los diversos agaves del Jardín Botánico.

De Bach (1958) afirma que se ha utilizado a Chilocorus cacti L. como control biológico de escamas del bambú (Aste-relecanium pustulans) por lo que se deduce que C. cacti L. puede ser utilizado de la misma manera en el control de escamas del maguey.

Según Sierra (com. pers.) explica que en los cultivos de Agave se considera a Strategus aloeus L. como una plaga no muy extensiva pero sí muy voraz. En el caso del Jardín Botánico de la U.A.G. se puede afirmar que S. aloeus L. presenta la misma voracidad ya que un solo insecto puede provocar la muerte de una planta sin embargo, debido a que el área del Jardín no es muy extensa comparada con la de un campo de cultivo se observó que este escarabajo sí se encuentra ampliamente distribuido.

Por otra parte S. aloeus L. presentó un comportamiento no reportado que consistió en que la hembra siempre se encontró barrenando la base de la penca o el tallo y el macho se localizó en la tierra debajo de la planta dañada, en ocasiones hasta 20 ó 40 cm de profundidad o simplemente debajo del Agave pero nunca dentro del mismo.

Scyphophorus aspinatus Gyll se encuentra señalado -- por varios autores como la plaga más importante de los culti

vos en el estado de Yucatán, por otra Halffter (1957) informe que en Tequila, Jalisco lo encontró en forma aislada y menciona que reviste poca importancia. Lo mismo se observó en el Jardín Botánico en donde se colectaron solo 2 adultos y una larva. Se puede suponer que el clima que prevalece en el estado de Jalisco no es el adecuado para el desarrollo de éste organismo.

En el presente trabajo se encontró un histérico Holo-
lepta sp. en la misma galería de S. acupunctatus Gyll corroborando con los datos dados por Pérez (1950) el cual menciona a Hololepta yucateca Marseul como posible enemigo natural de este curculiónido.

En el presente estudio solamente se encontró una larva de Acentrocnele hesperiaris (Wlk), en contraste con observaciones personales y visitas a los campos de cultivo de mezcal (Agave tequilana Weber) en Tequila, Jalisco se comprobó que la especie más abundante e importante en dicho lugar es éste lepidoptero. Se cree que la escasa incidencia de este organismo posiblemente se debe a la especificidad del mismo hacia A. tequilana Weber ya que existen muy pocos agaves de ésta especie en el Jardín Botánico.

No se detectó en el lugar de estudio ningún daño grave causado por hormigas en cambio se pudo comprobar que en los viveros de la Compañía Tequila Cuervo, en Tequila, Jalisco tienen problemas con estos insectos debido a que cortan pedregos de hojas de los magueyes jóvenes impidiendo su desarrollo. En el Jardín Botánico constantemente se combate a los -

hormigas con insecticidas por lo que se puede suponer que ésta sea la razón por la cuál no se observe este caso o tal vez pertenezcan a otra especie.

En este trabajo se encontraron hormigas sobre agaves y construyendo nidos en el suelo a un lado de los magueyes sin ocasionar ningún daño, esto concuerda con lo que indica García (1981) el cuál encontró cinco géneros diferentes de hormigas que presentaron éste mismo comportamiento.

Los insectos (Collembolos, Diáspididos, Pseudococcidos, Dípteros e Hymenopteros) que no fueron identificados se debió a la falta de claves dicotómicas para estos grupos.

C A P I T U L O VI

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que en total se encontraron 20 especies diferentes de insectos y una especie de ácaro asociados a varios agaves del Jardín Botánico "Jorge V. Eller" de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

Las especies que presentaron una mayor frecuencia en relación a los agaves totales (aproximadamente 500) fueron: -- Acanthoderes funerarius Bates se presentó en 400 agaves; --- Strategus piosus L. en 250; Doru lineare (Escholtz) en 150; - Caulotops agave Reuter en 150 y las escamas de la familia -- Diaprididae en 80, éstas últimas se encuentran en grandes -- cantidades en un solo Agave.

Se recomienda que se realicen trabajos relacionados con las plagas de insectos del género Agave, tales como:

- Plagas más importantes del Agave.
- Ciclo de vida de los insectos plaga.
- Enemigos naturales de los insectos plaga.

Se deben realizar también trabajos similares utilizando otro grupo de plantas del Jardín Botánico.

Es muy importante también que se realicen trabajos sobre el control de plagas de insectos que aquejan al Jardín Botánico de la U.A.G.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Jardín Botánico, de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara, en donde se encuentran una gran colección de plantas xerofitas o semixerofitas.

Se presentan los insectos asociados a diferentes especies del género Agave; esta planta suculenta contiene un alto porcentaje de azúcares en sus tejidos que atraen una gran cantidad de insectos que pueden alimentarse de éstos; además sus flores son visitadas frecuentemente por insectos polinizadores.

Se determinaron en total 20 especies de insectos distribuidos en 9 ordenes: Collembola, Dermaptera, Psocoptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera. Además una especie de ácaro.

Las especies que presentaron una mayor importancia con respecto a su abundancia fueron: Acanthoderes funerarum Bates, Stratiotes alopecurus L., Caulotops agave Reuter, Dory lineare (Escholtz) y las escamas de la Familia Diaspididae.

B I B L I O G R A F I A

- Anónimo (1981). Aportaciones del INIA a la Agricultura Mexicana. S.A.R.H., INIA. Folleto informativo # 4.
- Anónimo (1985). Manejo y Cultivo del Agave del Estado de Jalisco. Folleto informativo de la Cámara Regional de la Industria Tequilera. México.
- Anónimo (1986). Preparación y Conservación de Ejemplares de Insectario. Folleto informativo de la D.G.S.V. de la S.A.R.H..
- Barrera, I. (1958). Los estadíos evolutivos de la Palomilla del Agave, Batrachodes copia Gates-Clarko. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. XIX (1-4):231-261.
- Borror, D.J., D.M. DeLong y Ch.A. Triplehorn (1981). An Introduction to the study of Insecta. 4ta. ed. Holt Rinehart y Winston, U.S.A. 350pp.
- Cisneros, L.M. (1980). Entomofauna del Maguey Pulquero, Agave atrovirens Karw. Tesis Profesional de la Universidad Nacional Autónoma de México. 72pp.
- Coronado, R. y A. Márquez (1985). Introducción a la Entomología. LIMUSA, México. 282pp.
- De Bach, P. (1976). Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECOSA. México. 949 pp.
- Fröllich, G. y W. Rodewald (1970). Enfermedades y Plagas de las Plantas Tropicales. UTEHA, México. 240 pp.
- García, C. (1970). Identificación y Clasificación de las Plagas del Suelo en México. En: Memoria de la Mesa Redonda Plagas del Suelo. S.E.H. 9-14.

- _____ (1981). Lista de Insectos y Acaros perjudiciales a los Cultivos en México. Fitófilo 68. S.A.R.H., D.G. S. V. 62-64.
- Gass, V. (1981). Agave snout weevil Infest garden. SAGUARO LAND BULLETIN. 33-34.
- Gentry, H. (1972). The Agave Family in Sonora. Agricultural - Research Service. E.U.A. 200pp.
- Halffter, G. (1957). Plagas que afectan a las distintas especies de Agave cultivadas en México. Sect. Agr. y Ganad. Div. Defensa Agrícola. México. 133pp.
- Henry, T. (1985). Caulotops distanti (Miridae:Hemiptera) a Potential Yucca pest newly Discovered in the United States. The Florida Entomologist. 68(2):320-323.
- Hill, D.S. (1975). Agricultural Insect Pests of the Tropics - and their Control. Cambridge University Press. England. 393-394 p.
- Lomeli, J. A. (1988). Historia y Avances del Jardín Botánico "Jorge Victor Eller Townsend" de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Tesis, Profesional de la U.A.G. 88pp.
- Maccedo, M. (1950). Manual del Magueyero, Ediciones Agrícolas - TRUCCO. México. 157pp.
- MacGregor, R. y O. Gutiérrez (1983). Guía de Insectos Nocivos para la Agricultura en México. Alhambra Mexicana.- México. 255pp.
- Morón, M.A. (1984). Escarabajos, 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología. México. 131pp.
- Pérez, A. (1950). Enfermedades y Plagas del Henequén en Yucatán. Publicaciones de Henequeneros y Cacaoteros. Yucatán. 83pp.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Riechholf-Riehm, H. (1986). Insectos y Arácnidos. Blume. España. 180 pp.
- Sánchez, D. (1980). La Flora del Valle de México. Herrero. México. 519 pp.
- Schaffer, W. M. y M. V. Schaffer. (1980). The adaptive significance of variations in Reproductive Habit in the Agavaceae II: Pollinator foraging Behavior -- and Selection for Increased Reproductive Expenditure. Ecology, 60(5):1051-1069.
- Vauree, P. (1971). Weevils of the Tribe Sipalini, Part I; The Genera Rhinostomus and Yuceborus. AMER. MUS. NOVITATES, 2419: 1-57.
- Woodruffe, R.L. y W. H. Pierce. (1973). A weevil Pest on Yucca and Agave Florida (Coleoptera:Curculionidae). ENT. CIRCULAR 135. Florida Dep. Agr. and Consumer Service Div. of Plant Industry.

I N D I C E

ABSTRACT -----	1
CAPITULO I	
INTRODUCCION -----	2
CAPITULO II	
ANTECEDENTES -----	5
CAPITULO III	
MATERIAL Y METODO -----	10
CAPITULO IV	
RESULTADOS -----	14
CAPITULO V	
DISCUSION -----	21
CAPITULO VI	
CONCLUSION -----	26
RESUMEN -----	27
BIBLIOGRAFIA -----	28